

LE MIEL

D'où vient le miel ?

Les abeilles butineuses sont chargées de l'approvisionnement de la ruche. Une fois posée sur une plante à fleurs (angiospermes), l'abeille en écarte les pétales, plonge sa tête à l'intérieur, allonge sa langue et aspire le nectar qu'elle stocke provisoirement dans son jabot. Du fait de leur anatomie et en particulier de la longueur de leur langue, les abeilles ne peuvent récolter le nectar que sur certaines fleurs, qui sont dites alors mellifères.

Les abeilles peuvent aussi récolter du miellat, excrétion produite par des insectes suceurs comme le puceron, la cochenille ou le metcalfa à partir de la sève des arbres. Il sera utilisé de la même façon que le nectar de fleur (c'est ce produit de base qui est notamment utilisé pour élaborer le miel de sapin).

L'élaboration du miel commence dans le jabot de l'ouvrière, pendant son vol de retour vers la ruche. L'invertase, une enzyme de la famille des diastases, est ajoutée, dans le jabot, au nectar. Il se produit alors une réaction chimique, l'hydrolyse du saccharose qui donne du glucose et du fructose.

Arrivée dans la ruche, l'abeille butineuse régurgite le nectar à une receveuse (trophallaxie), qui, à son tour, régurgitera et ré-ingurgitera ce nectar riche en eau, en le mêlant à de la salive et à des sucres digestifs, ayant pour effet de compléter le processus de digestion des sucres. Une fois stocké dans les alvéoles, le miel est déshydraté par une ventilation longue et énergique de la part précisément des ouvrières ventileuses. Parvenu à maturité, le miel a une durée de conservation extrêmement longue.

La chaleur de la ruche ainsi que les ouvrières ventileuses, qui peuvent entretenir un courant d'air pendant 20 minutes dans la ruche, provoquent l'évaporation de l'eau. Le miel arrive à maturité lorsque sa teneur en eau devient inférieure à 18 % ; il est alors emmagasiné dans d'autres alvéoles qui seront operculés une fois remplis.

Le miel est ainsi stocké par les abeilles pour servir de réserve de nourriture ; en particulier pendant les saisons défavorables, en saison sèche pour les Apis dorsata ou l'hiver pour les Apis mellifera.

Le scientifique Bernd Heinrich a mesuré le volume de travail effectué par les abeilles butineuses. Ainsi, pour produire une livre de miel, les abeilles doivent effectuer plus de 17 000 voyages, visiter 8 700 000 fleurs, le tout représentant plus de 7 000 heures de travail.

Composition

Il est composé de :

- Des [glucides \(sucres\)](#) en grande quantité : 78 à 80 %,
 - représentés essentiellement par du [fructose](#) (ou lévulose) : 38 %,
 - [glucose](#) (ou dextrose) : 31 %,
 - ainsi que du [maltose](#), du [saccharose](#) (ou sucrose) et divers autres [polysaccharides](#) ([mélibiiose](#), [turanose](#), [mélézitose](#)...) [20].
- De l'[eau](#) : Variable selon la maturité du miel lors de sa récolte, max. 18 %
- Des [protides](#) : moins de 1 %, mais contenant un très grand nombre d'acides aminés libres : [acide aspartique](#), [acide glutamique](#), [alanine](#), [arginine](#), [asparagine](#), [cystine](#), [glycine](#), [histidine](#), [isoleucine](#), [leucine](#), [lysine](#), [méthionine](#), [phénylalanine](#), [proline](#), [sérine](#), [tryptophane](#), [tyrosine](#)

- et [valine](#).
- Des [sels minéraux](#) : de 0,1 % max. pour les miels de nectar et autre, jusqu'à 0,5 % (extrait du *codex alimentarius*) pour les miels de miellat, avec plus d'une trentaine d'éléments déjà inventoriés : [aluminium](#), [argent](#), [arsenic](#), [baryum](#), [béryllium](#), [brome](#), [calcium](#), [césium](#), [chlore](#), [chrome](#), [cobalt](#), [cuivre](#), [fer](#), [lithium](#), [magnésium](#), [manganèse](#), [mercure](#), [molybdène](#), [nickel](#), [or](#), [palladium](#), [phosphore](#), [potassium](#), [rubidium](#), [scandium](#), [silicium](#), [sodium](#), [soufre](#), [strontium](#), [titane](#), [vanadium](#), [zinc](#), [zirconium](#). Ces éléments minéraux ne sont pas toujours tous présents dans un miel déterminé. Par contre, certains le sont systématiquement dans tous les miels et souvent alors en grande quantité, notamment le [potassium](#), premier [cation](#) intracellulaire indispensable à la vie. Les miels foncés sont globalement plus riches quantitativement en matières [minérales](#) que les miels clairs.[ref nécessaire]
 - Des [acides organiques](#), libres ou combinés sous forme de lactones : 0,3 %, le principal d'entre eux étant l'[acide gluconique](#).
 - Un grand nombre de [vitamines](#), dont les quantités, loin de couvrir les besoins journaliers des humains, n'en constituent pas moins un appoint non négligeable. Le miel contient essentiellement les vitamines [B1](#), [B2](#), [B3](#) (ou vitamine [PP](#)), [B5](#), [B6](#), [C](#), et accessoirement les vitamines [A](#), [B8](#) (ou vitamine [H](#)), [B9](#), [D](#) et [K](#).
 - Des [lipides](#) (corps gras), en infime quantité, sous plusieurs formes :
 - [triglycérides](#),
 - [acides gras](#) ([acide palmitique](#), [oléique](#), et [linoléique](#)).
 - De nombreux composés organiques complexes :
 - Des [enzymes](#), dont les principaux sont les [amylases](#) alpha et bêta, la [gluco-invertase](#) et la [gluco-oxydase](#) ; ces enzymes (qui facilitent la digestion des aliments et sont à l'origine de certaines vertus du miel) sont détruites par un chauffage exagéré du miel qu'il y a donc lieu de toujours éviter (la température de la ruche au niveau du couvain étant régulée à 35 °C par les abeilles, il convient de ne pas chauffer le miel au-dessus de 40 °C, si l'on veut lui conserver ses propriétés).
 - Plusieurs facteurs [antibiotiques](#) naturels, regroupés sous le nom générique d'[inhibine](#), qui sont en fait de puissants [bactériostatiques](#), c'est-à-dire qu'ils empêchent le développement des [bactéries](#) mais ne les tuent pas.
 - De nombreuses autres substances biologiques diverses :
 - un principe cholinergique proche de l'[acétylcholine](#),
 - un principe [œstrogène](#),
 - des [flavonoïdes](#) dotés de multiples et intéressantes propriétés physiologiques,
 - des [alcools](#) et des [esters](#),
 - des substances aromatiques qui non seulement donnent l'[arôme](#) (comme l'[acide phénylacétique](#)) et le [goût](#) spécifique d'un miel donné, mais qui ont aussi des vertus [thérapeutiques](#),[réf. nécessaire]
 - des matières [pigmentaires](#), spécifiques à chaque miel, qui lui donnent sa [couleur](#) propre.
 - Et enfin des grains de [pollen](#) qui en signent l'origine [botanique](#).

Composition chimique élémentaire

D'un point de vue analyse élémentaire, le miel est donc essentiellement composé de [carbone](#), d'[hydrogène](#) et d'[oxygène](#) (composants de base des composés organiques). Les teneurs en autres [éléments](#) minéraux cationiques sont dans les gammes suivantes, en mg/kg ([ppm](#))[\[21\]](#) :

- [K](#) : 200 – 1500
- [Ca](#) : 40 – 300
- [Na](#) : 16 – 170
- [Mg](#) : 7 – 130
- [Fe](#) : 0,3 – 40
- [Zn](#) : 0,5 – 20
- [Mn](#) : 0,2 – 10
- [Cu](#) : 0,2 – 6,0
- [Co](#) : 0,01 – 0,5
- [Cr](#) : 0,1 – 0,3
- [Pb](#) : < 0,02 – 0,8
- [Cd](#) : < 0,005 – 0,15
- [Al](#) : 3 – 60
- [Ni](#) : 0,3 – 1,3

Bien que certains le considèrent acide, avec un [pH](#) estimé entre 4,31 et 6,02,[\[22\]](#)d'autres lui attribuent plutôt des propriétés alcalinisantes ([indice PRAL](#) de -0,3/100 g.)

Propriétés physiques des miels

La cristallisation

Si les molécules pouvaient s'assembler une à une, on obtiendrait finalement un seul cristal de grande dimension (il existe dans la nature des cristaux de plusieurs tonnes). Le point de départ de la formation de cristaux est souvent un corps étranger très petit (grain de pollen, poussière, bulle d'air) ou un cristal primaire de la substance ou germe. Tous les sucres sont des substances dans lesquelles les arrangements atomiques répondent à une structure bien définie et constante pour chacun. Ceci signifie que les molécules de glucose, de fructose, de saccharose ne se disposent pas n'importe comment l'une par rapport à l'autre.

Elles vont se rassembler suivant certaines attractions entre leurs atomes pour former des cristaux élémentaires tous semblables et reproduisant une forme géométrique typique de la substance avec un nombre de faces et des angles constants. Plus les cristaux primaires seront nombreux au départ de la cristallisation et plus fine et plus rapide sera la cristallisation. Au contraire, lorsque les germes sont peu nombreux, la cristallisation est lente et on obtient une cristallisation à gros grains.

L'introduction de fins cristaux de miel (ensemencement) a va favoriser la qualité de la cristallisation. Il faut cependant que le mélange de ces cristaux et du nouveau miel soit le plus homogène possible. Si on laisse le miel dans l'immobilité total, ces centres de formation de cristaux accumuleront une grande quantité de molécules de sucre et on obtiendra de gros cristaux. De plus ces cristaux, au fur et à mesure de leur formation, auront tendance à descendre dans le fond du récipient. La formation d'un nombre toujours plus grand de cristaux diminue la distance entre les cristaux et un moment ils arrivent à se toucher puis à s'imbriquer les uns dans les autres et à former une masse dure.

Ces deux phénomènes, la cristallisation et le durcissement du miel, sont tributaires d'un certain nombre de facteurs : la composition du miel, la chaleur, la viscosité et son hygroscopicité.

- La composition du miel

Comme nous venons de le voir, le miel est un mélange de substances diverses. La nature de ces substances et leur pourcentage dans le mélange ont une grande importance dans les phénomènes de cristallisation. Un miel qui contiendra trop d'eau cristallisera difficilement.

Certains miels cristallisent en deux phases, c'est-à-dire qu'une partie du miel cristallise tandis que l'autre reste liquide. Pendant un certain temps les deux phases restent mélangées, le miel semble cristallisé mais il apparaît comme étant humide. Au bout d'un temps variable, les deux phases se séparent, du miel cristallisé dans le fond du récipient et du miel liquide au-dessus. Ces miels à cristallisation difficile sont de mauvaise conservation, ils fermentent facilement, leur commercialisation n'est pas à conseiller.

La teneur en glucose est aussi essentielle dans la cristallisation du miel. Plus un miel contient de glucose et plus vite cristallisera-t-il.

- La chaleur

Elle intervient considérablement dans le phénomène de cristallisation. Si la quantité de chaleur est faible, les vibrations moléculaires sont faibles et les molécules se rassemblent plus difficilement (du miel mis au surgélateur ne prend pas). Si, au contraire, la quantité de chaleur augmente trop, les vibrations seront trop fortes et les molécules ne s'accrocheront pas entre elles (dans les zones chaudes de la ruche le miel reste liquide). La température idéale de cristallisation, qui varie d'une substance à une autre, est de 16° C pour le miel. Si un miel est chauffé et atteint une température uniforme de 78° C, tous les cristaux se liquéfient et, dépourvu de germes, ce miel recristallise très difficilement (principe des miels liquides).

- La viscosité

La viscosité est la capacité d'écoulement d'un liquide. Certains liquides, comme l'eau, coulent facilement, la cohésion moléculaire y est très faible. D'autres, comme du sirop, coulent difficilement, la cohésion moléculaire est nettement plus forte, quoique les molécules n'y ont aucune disposition particulière comme dans un corps cristallisé. Le verre, par exemple, doit être considéré comme un liquide à très grande viscosité.

La viscosité d'un liquide diminue avec l'augmentation de sa température. Attention cependant que l'on ne peut pas augmenter la température indéfiniment. A partir d'un certain seuil, l'augmentation de température peut provoquer des modifications chimiques (une pomme que l'on chauffe devient une pomme cuite). Un miel surgelé reste liquide mais il ne coule pas parce que sa viscosité est très grande. Au fur et à mesure de l'augmentation de température sa viscosité diminue. On ne peut toutefois pas dépasser la température interne de la ruche que pour un laps de temps très court. Au delà de cette température des modifications chimiques, donc des altérations, apparaissent.

La viscosité du miel empêche les mouvements à l'intérieur de la masse. Elle empêche donc la remontée des particules diverses qui se trouvent dans le miel à l'extraction (opercules, pollen, bulles d'air). Il faut donc maintenir le miel à une température suffisante afin que ces particules puissent remonter en surface.

Une viscosité trop grande est un frein à l'extraction et à la filtration du miel. Un miel trop visqueux sort difficilement des alvéoles et coule difficilement à travers un tamis à fines mailles. Ces deux opérations doivent se faire à une température élevée.

- L'hygroscopie

L'hygroscopie d'une substance est la faculté que possède cette substance d'absorber l'humidité de l'air. La plupart des cristaux sont plus ou moins hygroscopiques, c'est-à-dire qu'ils absorbent entre leurs molécules une quantité plus ou moins grande de molécules d'eau. Ne pas confondre hygroscopie et dissolution. Un cristal qui se dissout perd la disposition cristalline de ses molécules.

Si un miel contient une quantité d'eau en rapport avec la quantité d'eau pouvant se trouver dans les cristaux, le miel cristallise normalement. S'il contient une plus grande quantité d'eau, une partie de cette eau maintiendra des molécules de sucres en solution, le miel cristallisera plus difficilement et contiendra deux phases, l'une liquide et l'autre solide.

Le miel est très hygroscopique, il absorbe facilement l'humidité de l'air ambiant. C'est pourquoi le miel doit être manipulé et entreposé dans des locaux secs et que les récipients qui le contiennent doivent fermer hermétiquement.

Pour fixer les idées disons qu'un miel liquide contenant environ 17,5 % d'eau est en équilibre avec l'atmosphère environnante lorsque le taux d'humidité de l'air est de 58 %. Lorsqu'il s'agit d'un miel cristallisé, le degré hygrométrique doit être voisin de 60 %. On considère qu'un miel laissé en contact avec de l'air saturé d'humidité (jour de pluie, par exemple) absorbe environ 1,1 % d'humidité par jour pendant les vingt premiers jours. Au-delà des vingt jours l'absorption diminue pour se stabiliser au environ de 55 % au bout de trois mois.

Lorsqu'un miel absorbe de l'humidité, l'eau absorbée diffuse progressivement dans toute la masse. Si, au contraire, l'air ambiant est relativement sec, le miel va perdre de son humidité en surface, mais il va se créer une couche de miel déshydraté en surface qui ralentira considérablement la perte d'humidité des couches internes.

L'absorption de l'humidité de l'air par le miel est principalement due au fructose (lévulose) contenu dans le miel. Un miel contenant beaucoup de fructose absorbera plus et plus rapidement l'humidité ambiante.

Le glucose est nettement moins hygroscopique que le fructose, toutefois l'eau absorbée par un miel dissout les cristaux de glucose, provoque donc une liquéfaction partielle du miel et sa division en deux phases, l'une liquide et l'autre cristallisée. La phase liquide se retrouve dans la partie supérieure du bocal ou dans le creux dû au prélèvement de miel par le consommateur.

Les facteurs d'altération du miel

Comme tout produit d'origine animale ou végétale, le miel dans sa complexité est susceptible de subir des altérations qui lui feront perdre une partie de ses qualités alimentaires et gustatives. Les facteurs pouvant provoquer une altération du miel sont nombreux. Nous en examinerons trois où l'intervention de l'apiculteur peut être déterminante.

La fermentation

Un miel parfaitement mûr et dont la teneur en eau ne dépasse pas 17% est un milieu dans lequel les micro-organismes capables de provoquer la fermentation du miel ne savent pas se développer, même les levures qui s'attaquent aux sucres.

La fermentation du miel se produira donc lorsque la teneur en eau est élevée, lorsque la température est suffisante et lorsque le miel contient des germes de fermentation capables de s'y développer.

Le miel doit être parfaitement mûr. On a en effet constaté qu'une mauvaise cristallisation du miel est favorable à sa fermentation. Si un miel mal cristallisé contient une phase liquide et une phase solide, même si ces deux phases ne se remarquent pas au départ, la phase liquide va absorber une partie de l'eau de la phase solide. On se trouvera donc après quelque temps en présence d'une phase liquide contenant plus de 20 % d'humidité et d'une phase solide en contenant nettement moins. A ce moment on pourra s'apercevoir de la présence de cette phase liquide. Celle-ci très enrichie en eau est favorable au développement des levures et donc à la fermentation, ceci à condition que la température soit favorable.

Les levures capables de s'attaquer au miel se trouvent en partie dans le nectar apporté dans la ruche. Mais l'environnement du rucher, et principalement le sol, constitue une source importante de levures saccharomyces. Il est donc essentiel que le miel soit rapidement operculé. Il est de plus évident qu'un miel fermentera d'autant plus vite qu'il contient beaucoup de levures fermentatives.

La température qui convient à la fermentation du miel est voisine de 16°C. En dessous de 10°C et au dessus de 26°C, cette fermentation n'est pas possible.

La température

Outre son action au niveau de la fermentation, la température peut modifier de différentes manières les miels qui y sont soumis. Notons au départ que les basses températures ont toujours un effet de protection du miel parce qu'elles empêchent l'action des enzymes et les réactions chimiques. Elles sont en plus un frein à l'évaporation des parfums du miel (un miel surgelé, non seulement garde sa structure liquide, garde aussi le parfum très particulier du miel frais).

L'action d'une température moyenne de longue durée (20°C pendant quelques mois) a autant d'influence qu'une température plus élevée sur un laps de temps plus court (50°C pendant quelques jours).

La chaleur aura pour effets de faire brunir le miel, de détruire certaines enzymes, de favoriser la formation de H.M.F (hydroxyméthylfurfurol).

Le vieillissement

Même dans les conditions normales de conservation, un miel vieillit mais sans bonifier. Ce vieillissement est principalement dû à l'action des enzymes et aussi à des modifications chimiques lentes.

Avec le temps les miels brunissent, ils perdent du glucose et du lévulose mais augmentent en maltose et en saccharose. On constate aussi une augmentation en H.M.F. et de l'acidité en général. On constate également une disparition des arômes, tandis que la granulation augmente par fusion de plusieurs petits cristaux en un seul forcément plus gros. Le vieillissement du miel le rapproche donc d'un sucre ordinaire et lui enlève ses qualités commerciales. A ce point de vue un miel ne doit pas

dépasser un an. C'est une erreur de vendre du miel des années précédentes avant de mettre en vente le miel nouveau.

Conservation

Le miel est un produit périssable qui subit au cours du temps un certain nombre de modifications aboutissant inévitablement à la perte de ses qualités essentielles. La rapidité de la dégradation dépend de la composition du produit ainsi que des conditions de sa conservation. Ainsi, étant très hygroscopique, le miel confiné en atmosphère humide absorbe l'eau rapidement. Ce phénomène gagne rapidement en profondeur et le miel hydraté acquiert une structure très fragile. Dans la mesure du possible, les bocaux de conservation du miel seront secs et aérés et les emballages se feront en containers pleins et fermés hermétiquement. Si le produit s'échauffe, on observe alors une dégradation plus ou moins rapide des sucres, dégradation qui s'effectue essentiellement aux dépens du fructose et s'accompagne de la formation d'hydroxyméthylfurfural. La gravité de cette altération, à laquelle est associée une augmentation du taux de l'acidité et une disparition rapide des enzymes, est directement liée à de mauvaises conditions de stockage. Certains miels sont plus fragiles que d'autres en fonction de leur acidité naturelle. En effet, tous les miels dont le pH est inférieur à 4 se dégradent plus vite que ceux de caractéristique inverse. Il convient donc de garder le miel dans des locaux frais où la température ne dépasse pas 20°C. Si le miel à stocker présente un risque de fermentation, il faudra impérativement le pasteuriser ou le conserver à une température de 4 à 5°C.

Valeur nutritive du miel

Le sucre est composé entièrement de saccharose. Le saccharose sert de référence pour mesurer le pouvoir sucrant d'un produit. Son pouvoir sucrant est donc de 1. Un produit plus sucré sera supérieur à 1 et un produit moins sucré inférieur.

Pouvoir sucrant

Comparons donc le pouvoir sucrant du sucre blanc ou roux et du miel :

Saccharose	Fructose	Glucose	Miel
------------	----------	---------	------

1	1,5	0,7	1,3
---	-----	-----	-----

Le miel a donc un pouvoir sucrant plus élevé que le sucre raffiné.

Calories

Maintenant comparons l'apport calorifique pour 100g :

Sucre	Miel
-------	------

400 calories	300 calories
--------------	--------------

On observe ici que le miel apporte moins de calories pour un pouvoir sucrant plus élevé.

Pour votre santé, il est donc bon de remplacer le sucre raffiné par du miel qui est par ailleurs plus digeste.

Il est facilement digéré : les molécules de sucre présentes dans le miel peuvent aisément être converties en d'autres sucres (par exemple le fructose en glucose). Les estomacs les plus sensibles le tolèrent ainsi très bien, malgré son taux d'acidité élevé. Il contribue à un meilleur fonctionnement des reins et des intestins.

Il diffuse rapidement dans le sang : c'est une source d'énergie à disponibilité rapide. Mélangé à l'eau douce, le miel diffuse dans le sang en l'espace de 7 minutes. Ses molécules de sucre libre contribuent à un meilleur fonctionnement du cerveau, car le cerveau est l'organe le plus consommateur de sucre. Le miel est un mélange naturel de sucres tels que le glucose et le fructose. Selon des recherches récentes, ce mélange unique de différents sucres est le moyen le plus efficace pour éliminer la fatigue et augmenter les performances sportives.

Il contribue à la production de sang : le miel fournit une part importante de l'énergie nécessaire à l'organisme pour assurer la formation du sang. De plus, il permet de purifier le sang. De même, il facilite la régulation et la circulation du sang. Il permet de lutter contre les problèmes capillaires et l'artériosclérose.

Il ne constitue pas un refuge pour les bactéries : l'effet bactéricide du miel est qualifié "d'effet inhibiteur". Différentes raisons expliquent cette propriété anti-microbienne du miel. Ci-après quelques exemples : sa concentration élevée en sucre qui limite la quantité d'eau nécessaire aux micro-organismes pour se développer, un degré d'acidité élevé (faible pH) et la nature de sa composition qui prive la bactérie de l'azote requis pour sa multiplication. De même, la présence d'eau oxygénée et d'antioxydant empêche le développement des bactéries.

Antioxydant : tous ceux qui aimeraient mener une vie plus saine, devraient consommer des antioxydants. Ce sont des composants cellulaires capables d'éliminer les produits nocifs dérivés des activités métaboliques naturelles de l'organisme. Ces éléments inhibent les réactions chimiques destructrices qui entraînent la détérioration de la nourriture et de nombreuses maladies chroniques. Les chercheurs pensent que les produits riches en antioxydants empêcheraient l'apparition de problèmes cardiaques et du cancer. De puissants antioxydants figurent dans la composition du miel : la pinocembrine, la pinobanksine, la chryisine et la galagine. La pinocembrine est un antioxydant présent uniquement dans le miel.[112](#)

Dépôt de vitamines et de minéraux : le miel comprend des sucres tels que le glucose et le fructose, et des minéraux tels le magnésium, le potassium, le calcium, le sodium, le soufre, le fer et le phosphate. Il contient également les vitamines B1, B2, C, B6, B5 et B3, et cette composition varie selon les qualités du nectar et du pollen. Sont également présents, bien qu'en faibles quantités le cuivre, l'iode et le zinc.

Nutrition des sportifs : le miel est utilisé par les athlètes car il est composé à la fois de glucose qui est un sucre rapide et de fructose qui est un sucre lent.

C'est à dire que le glucose se retrouve dans le sang plus vite que le fructose.

L'augmentation de la glycémie va augmenter l'insuline qui va ensuite nourrir les muscles pour leur donner de l'énergie. Comme le fructose passe plus lentement dans le sang, il permet de reconstituer les réserves, que le sportif soit au repos ou non. Ainsi il aura moins de risque d'être sujet à une fringale.

N'achetez plus de produits coûteux et industriels, le miel reste votre meilleur atout.

Améliorez votre sommeil : ne cuillère de miel avant le coucher (directement ou dans une tasse de tisane chaude) est un remède naturel pour le sommeil qui peut vous aider à vous détendre et vous endormir plus rapidement.

La médecine moderne s'intéresse aux vertus du miel

Les propriétés cicatrisantes et antiseptiques de ce produit naturel font l'objet d'un nombre croissant d'études.

«Hippocrate, le père de la médecine, disait que l'usage du miel conduisait à la plus extrême vieillesse, et le prescrivait pour combattre la fièvre, les blessures, les ulcères et les plaies purulentes», écrit Henri Joyeux dans son ouvrage *Les abeilles et le chirurgien*, paru le 26 avril aux Éditions du Rocher. Un livre qui invite à découvrir l'apithérapie ou l'art de soigner par les produits de la ruche. En effet, si l'usage médical du miel a traversé les siècles dans les pays de l'Est ou l'Afrique, ce n'est que récemment que les médecins français s'y sont intéressés.

«Actuellement, une masse croissante de travaux médicaux montrent non seulement que le miel est un produit efficace et sûr pour soigner les plaies, mais aussi un moyen intéressant et bon marché de lutter contre les germes devenus résistants aux antibiotiques, un problème majeur de santé public dans les pays à haut niveau sanitaire», explique le Dr Albert Becker, président de l'Association francophone d'apithérapie.

Le miel contient deux protéines qui expliquent ses propriétés antibiotiques:

- des [inhibines](#), qui freinent ou inhibent la reproduction des bactéries ;
 - des [défensines](#) (protéines qu'on trouve chez divers vertébrés et invertébrés, dont insectes) et qui jouent un rôle chez l'homme, dans le système immunitaire. Un dysfonctionnement de cette protéine provoque des maladies chroniques, dont la [maladie de Crohn](#).
- L'abeille en produit et en ajoute au miel dans lequel elles semblent maintenir leurs propriétés immunitaires, au profit des larves d'abeilles.
- Des Néerlandais ont récemment montré que ces défensines étaient la substance la plus antibiotique naturelle du miel. Elle s'est montrée *in vitro* active contre [Bacillus subtilis](#) ou contre des souches d'[Escherichia coli](#) multirésistantes aux antibiotiques, ou contre des [staphylocoques](#) responsables d'[infections nosocomiales](#), comme [Staphylococcus aureus](#) ([staphylocoque doré](#)) résistante à la [méticilline](#), [Pseudomonas aeruginosa](#) résistante à la [ciprofloxacine](#) et [Enterococcus faecium](#) résistante à la [vancomycine](#). Tous ces microbes ont été tués par 10 à 20 % de miel dans leur milieu de culture (1 ou 2 millilitres de miel pour 10 millilitres de culture bactérienne), ou par 40 % de sucre extrait du miel[24].

Un puissant antiseptique

«Une étude néerlandaise* a récemment fait état de la destruction de bactéries multirésistantes aux antibiotiques modernes, telles que *Escherichia coli* ou *Staphylococcus aureus* par l'ajout de 10 à 20% de miel à leur milieu de culture», précise Henri Joyeux. Des propriétés dues au travail de la ruche, véritable laboratoire miniature, qui transforme le nectar des fleurs en un produit aux propriétés complexes. «Les abeilles rapportent à la ruche le nectar, où elles le déshumidifient afin de le conserver, grâce à la trophallaxie. Cette opération consiste à régurgiter le nectar de leur jabot et à le passer de bouche en bouche. Grâce aux réactions chimiques qui se produisent alors avec les sécrétions des abeilles, il acquiert sa richesse enzymatique et son haut pouvoir antiseptique», explique Catherine Mme Ballot-Flurin, apicultrice.

Le caractère antiseptique du miel est ainsi lié d'une part à la présence de deux types de protéines: les inhibines qui inhibent la prolifération des bactéries et les défensines qui renforcent l'immunité. D'autre part, son fort taux de sucre, sa faible teneur en eau (15 à 18%) et son acidité créent des conditions inadaptées à la croissance des microbes.

Un bon cicatrisant

Il facilite enfin la cicatrisation grâce à une enzyme, la gluco-oxydase. Sécrétée par l'abeille, elle transforme une partie du glucose en peroxyde d'hydrogène, plus communément appelé eau oxygénée, qui détermine le pH acide du miel, hostile aux bactéries. L'eau oxygénée stimule la revascularisation des plaies et la formation de tissus, nécessaires à la cicatrisation.

En pansements normalisés ou étalé directement sur la plaie, le miel est utilisé actuellement dans plus de 20 centres hospitaliers français, selon le Pr Henri Joyeux. Ce dernier rappelle dans son ouvrage l'importance d'utiliser des miels médicaux ou issus de producteurs méticuleux respectant les normes de l'apithérapie, afin de conserver toutes les propriétés de ce produit fragile. «Il doit être stocké en pots de verre, conservés au frais à 8-14°C, hors lumière et moins de 15 mois car, contrairement au vin, le miel ne se bonifie pas en vieillissant!»

Enfin, si l'utilisation d'un miel adapté sur de petites plaies peut être envisagée à la maison, elle ne dispense pas «d'une consultation médicale qui s'avère une absolue nécessité en cas d'absence d'amélioration ou pour des lésions supérieures à 1cm», rappelle le Dr Albert Becker.

**PAULUS H. S. et coll How honey kills bacteria . FASEB J. 2010 24: 2576-2582.*

Apaiser un mal de gorge et faciliter votre toux. –Le miel pur est bien connu pour être un parfait remède contre le rhume. Un mélange de miel et de jus de citron frais peut être pris pour traiter un mal de gorge ou la toux.

Cosmétique

Faire un [gommage au sucre très simple](#). – Adoucissez votre peau en gommant avec un mélange de miel, de sucre et d'huile d'amande douce. Stockez le mélange dans un bocal en verre et utilisez-le selon vos besoins. Vous économiserez une fortune si vous vous exfoliez avec cette mixture au lieu d'utiliser ces gommages couteux trouvés en magasins.

Utilisez-le en tant que masque pour cheveux. -Enduisez vos cheveux avec du miel et laissez reposer pendant dix minutes avant de les laver comme d'habitude. Le miel fonctionne comme un traitement visant à les éclaircir et les revitaliser, rendant vos mèches lisses et brillantes.

Profitez d'un soin du visage au miel. –Massez une cuillerée à café de miel sur votre visage et laissez reposer 10 à 30 minutes avant de rincer à l'eau fraîche. Ce masque au miel simple va adoucir votre peau, lutter contre les rides, améliorer le tonus de la peau, réduire les rougeurs et les taches.

Apprêts culinaires

Le miel peut remplacer le sucre dans toutes les préparations culinaires. Voici quelques suggestions :

- dans les préparations à pain, à gâteaux, à muffins, à crêpes, à gaufres, etc.;
- dans les boissons frappées, les infusions, le café, le thé, etc.;
- dans les céréales du matin, ou sur du yogourt garni de fruits frais;
- dans les salades et les compotes de fruits;
- dans les sorbets, les glaces, le yogourt glacé;
- ajouter une cuillerée de miel dans les sauces à trempettes ou marinades;
- en ajouter aux **vinaigrettes**. Servir, par exemple, une sauce au vinaigre balsamique, huile d'olive et moutarde sur une salade de cresson d'eau, de fines tranches d'oignon doux et de quartiers d'orange.
- **Salade orientale** : mélanger de jeunes épinards avec une julienne de radis blanc et de

carottes, et des fèves germées. Arroser d'une vinaigrette composée d'huile, de vinaigre de riz et de miel, et garnie de graines de sésame rôties à sec, de gingembre et d'ail râpés, et, si désiré, de piment fort.

- Mélanger des **noix**, des noisettes ou autres oléagineux avec du miel, un peu de beurre, de la cannelle et du zeste d'orange, et faire rôtir au four.
- **Glacer** des petits oignons, des rondelles de carottes, des lanières de poivron, etc., en les faisant d'abord revenir dans du beurre ou de l'huile jusqu'à ce qu'ils soient tendres, et en ajoutant ensuite du miel et un peu de vinaigre. Finir la cuisson à feu fort en remuant bien.
- Ou **sauter des légumes** (chou chinois, carotte, oignon vert, pois mange-tout, champignon shiitake) dans l'huile de sésame; quand ils sont cuits, mais encore fermes, ajouter de la sauce soya additionnée de miel.
- Faire griller du **maïs sucré** et le napper d'un mélange de beurre ramolli (125 ml) et de miel (75 ml) assaisonné de poudre de piment fort. Servir avec des quartiers de lime.
- Couper en cubes la chair d'une **courge cuite**, mettre dans un plat à gratiner. Mélanger du miel (60 ml) et des noix hachées (60 ml) avec quelques cuillerées de beurre et de raisins secs, verser sur la courge et cuire 10 à 15 minutes dans un four réglé à 240 °C (465 °F).
- Cuire des **panais** dans l'eau, égoutter, couper en bâtonnets et déposer dans un plat à gratiner. Napper d'un mélange en parts égales d'eau et de miel et cuire une dizaine de minutes dans un four réglé à 175 °C (350 °F).
- Faire griller au four ou au **barbecue** des légumes (pommes de terre, poivrons rouges et verts, courgettes, aubergines et oignons) en les enduisant de miel allongé d'un peu de vin blanc et assaisonné d'ail émincé et de thym.
- Ajouter une ou deux cuillerées de miel à un **bortsch**, un **gaspacho**, une **soupe** à la courge ou à la carotte, ou une soupe froide aux fruits.
- **Hommos au miel, à l'ail et au cumin** : passer au mélangeur des pois chiches (cuits) avec du jus de citron, du miel, de l'ail, du cumin en poudre, du piment de Cayenne et de la coriandre ou du persil haché. Servir avec du pain pita.
- **Salsa à la canneberge et à l'orange** : passer au robot culinaire des canneberges avec une orange, du zeste d'orange, du piment fort, du gingembre, de la coriandre et du persil. Ajouter du concentré de jus d'orange et du miel, mélanger. Servir avec la volaille de son choix.
- **Chutney aux tomates** : presser des tomates pour enlever le plus de jus possible. Réserver le jus pour un autre usage. Couper les tomates en dés et mettre ces derniers à cuire environ une heure à feu doux avec du miel, du basilic et du clou de girofle. Refroidir avant de servir.
- Mélanger environ 175 ml de **beurre d'arachide** sans sucre avec 125 ml de miel et 1 c. à thé de cannelle. Servir en tartina de pain.
- **Poisson grillé à la sauce au miel** : mélanger en parts égales eau, jus de citron et vin blanc et mettre sur le feu; ajouter un peu de fécule de maïs, de l'ail haché, du zeste de citron et les herbes de son choix (estragon, thym, persil, basilic) et cuire jusqu'à ce que la sauce épaississe. Réserver au chaud. Griller des filets de poisson et servir avec la sauce.
- Faire revenir des **poitrines de poulet** dans l'huile et réserver au chaud. Faire revenir de l'ail et de l'oignon, ajouter une boîte de tomates concassées, du vin blanc (environ 125 ml), du miel (environ 90 ml), du thym et de l'estragon, et mijoter une quinzaine de minutes. Ajouter le poulet et des olives noires dénoyautées à la sauce, cuire quelques minutes et servir.
- **Tajine de volaille ou de poisson** : faire brunir les morceaux de volaille ou de poisson, les mettre dans un plat à tajine (ou un autre plat en terre cuite), napper de miel (environ 60 ml) et de jus d'un citron, ajouter de l'oignon et de l'ail émincés, un bâtonnet de cannelle et du curcuma. Recouvrir d'abricots séchés préalablement trempés dans de l'eau, couvrir et mettre deux heures dans un four réglé à 175 °C (350 °F). Servir sur du riz.

Trucs simples pour vérifier votre miel

Voici quelques conseils simples qui peuvent être utiles pour savoir si le miel que vous avez acheté est pur ou altéré d'une façon ou d'une autre, ou s'il a une haute teneur en eau.

Lisez l'étiquette

La première chose que vous devriez faire avant d'acheter un pot de miel est de lire l'étiquette et de vérifier que sur la liste des ingrédients n'apparaissent pas « sirop de maïs à haute teneur en fructose » ou « glucose commercial », deux additifs couramment utilisés pour « étirer » le miel et ne pas le laisser se solidifier.

La solidification du miel

Tous les miels sont liquides, mais au fil du temps, ils ont tendance à se solidifier ou à se cristalliser. Si vous achetez un pot de miel qui est déjà cristallisé, cela veut dire que le miel est pur. Si vous avez un pot de miel liquide, vous pouvez attendre quelques jours pour voir s'il se solidifie, ou vous pouvez le mettre au réfrigérateur pour accélérer le processus. Si le miel ne durcit pas, il y a de fortes chances que le miel soit frelaté.

- Prenez une cuillère à café de miel et placez-la dans un verre d'eau. Si le miel se dissout, cela veut dire qu'il n'est pas pur. Le miel pur doit rester solide comme un bloc lorsqu'il plonge dans de l'eau.
 - Prenez un peu de miel et mélangez-le à de l'eau. Ajoutez-y quatre ou cinq gouttes d'essence de vinaigre. Si vous voyez que cela mousse, le miel peut être frelaté avec de la craie.
 - Prenez un peu de miel dans une cuillère et retournez-la. Les miels qui sont très humides tomberont rapidement. Les miels d'âge mûr, de bonne qualité, resteront sur la cuillère ou tomberont très lentement.
 - Allumez une allumette et essayez de brûler un peu de miel. Si vous voyez que le miel flambe et brûle, cela veut dire que le miel est pur. Le miel de qualité impur ou contenant de l'eau ne brûlera pas.
 - Si vous avez de l'iode chez vous, prenez un peu de miel, mélangez-le à de l'eau et ajoutez-y quelques gouttes d'iode. Si la solution devient bleue, cela veut dire que le miel a été frelaté avec de la farine ou de l'amidon.
 - Prenez un morceau de pain rassis et trempez-le dans le miel. Si au bout de 10 minutes, le pain se durcit, c'est que le miel est pur. S'il y a beaucoup d'eau dans le miel, le pain deviendra mou.
- Comme vous le voyez, ces tests simples vous aideront à vérifier la qualité du miel que vous achetez afin que vous puissiez choisir le plus pur et profiter au maximum des bienfaits du miel dans votre alimentation quotidienne.



Étiquetage du miel

Tout produit destiné à la vente doit être étiqueté. Le miel n'échappe pas à cette règle de base qui vise à informer au mieux le consommateur. Toutes les mentions ne sont pas admises sur les étiquettes. Par contre, certaines appellations ou certifications peuvent valoriser votre produit.

Mentions légales

Les mentions obligatoires doivent être claires et parfaitement lisibles sur les pots.

La dénomination du produit sera soit "miel", soit "miel de nectar" ou encore "miel de miellat".

Les nom et adresse de la personne qui se porte garante de la qualité du produit. On trouvera le plus souvent le nom de l'apiculteur. On peut également mentionner les nom et raison sociale du conditionneur ou du revendeur.

Les indications de poids devront avoir une hauteur minimum (6 mm pour un poids de plus de 1 kg, 4 mm de 201 g à 1 kg, 3 mm de 51 g à 200 g, 2 mm pour moins de 50 g) et correspondre précisément au poids réel (voir plus loin). L'abréviation de gramme est "g" (ex. 250 g). Vous pouvez utiliser le signe européen "e" si vous certifiez que votre pot satisfait aux prescriptions légales. Le diamètre du cercle qui circonscrit la lettre e aura au moins 3 mm.

L'étiquette doit également mentionner un numéro de lot (numéro d'analyse, de contrôle...) ou une date de garantie ("à consommer de préférence avant le mois/année"). En cas de problème, on pourra ainsi isoler le lot de miel déficient.

La date de garantie indique le délai pendant lequel le produit garde ses qualités, et ce dans des conditions normales d'utilisation. Cette date sera donc fonction des caractéristiques spécifiques du miel. Elle ne peut cependant dépasser un délai de deux ans après la date de mise en pots.

Les conditions particulières de conservation et d'utilisation seront également indiquées. Le pays d'origine doit être mentionné. Les mots « mille fleurs » et « toutes fleurs », peuvent être ajoutés sur l'étiquette à un endroit différent de la dénomination de vente pourvu que les intérêts des consommateurs soient respectés, en vertu de la directive 2000/13/CE sur l'étiquetage des denrées alimentaires. Vu que dans l'esprit du consommateur, ces appellations sont liées à un environnement unique et richement fleuri et non à un miel issu principalement de mélanges de miels monofloraux (colza, tournesol...), ce dernier type d'assemblages de miels ne peut pas porter ces appellations.

Indications complémentaires

Si vous vendez votre miel dans une région bilingue, il faut savoir que les indications obligatoires de l'étiquette doivent être rédigées dans les langues

de la région linguistique. Ainsi à Bruxelles, ces indications doivent figurer en français et en néerlandais.

Caractérisation du miel

L'appellation "miel" peut être complétée par une série d'indications réglementées.

L'origine florale

L'origine florale ou végétale (miel de tilleul, de fruitiers, de châtaignier...) peut être signalée si le produit provient essentiellement de l'origine indiquée et s'il en possède les caractéristiques organoleptiques, physico-chimiques et microscopiques. Les miels récoltés en transhumance sur des miellées bien précises (colza, phacélie, fruitiers) sont faciles à identifier. Par contre, pour les autres miels, seule une analyse d'identification réalisée en laboratoire permet de déterminer une origine florale ou végétale précise. Il faut remarquer qu'en Belgique, aucune règle officielle ne précise les caractéristiques des appellations monoflorales. La double indication florale et/ou végétale, quant à elle, peut être utilisée à condition que les fleurs ou végétaux mentionnés aient la même période de production de nectar et/ou de miellat et soient de la même origine géographique (exemple : miel de fruitiers et de pissenlits, miels de forêt). Chacune des origines botaniques mentionnées doit être significative et le miel doit provenir entièrement ou essentiellement des deux origines indiquées. Comme pour l'indication monoflorale, le miel doit posséder les caractéristiques organoleptiques, physico-chimiques et microscopiques de la double origine dont il se prévaut.

L'origine régionale

L'origine régionale (Ardenne, Pays de Herve?), territoriale (Wallonie, province, commune?) ou topographique (indication mentionnée sur une carte topographique) n'est possible que si le miel provient entièrement de l'origine indiquée.

Des critères de qualité spécifiques

Des critères de qualité spécifiques peuvent également être utilisés. La directive ne définissant pas plus précisément ce que peuvent être ces critères de qualité spécifiques, un éclaircissement est utile.

Tout d'abord, il convient de préciser que tout « miel » non filtré et non destiné à l'industrie, pourvu qu'il remplisse toutes les conditions imposées par cette directive, peut porter ces mentions complémentaires. Ces critères de qualité spécifiques ne sont donc pas exclusivement réservés aux miels commercialisés sous signes de qualité officiels (type AOP, IGP).

Il n'est pas possible en pratique, ni souhaitable, d'établir une liste exhaustive des critères de qualité spécifiques, mais ceux-ci tombent sous les dispositions de la directive 2000/13/CE concernant l'étiquetage et la présentation des denrées alimentaires, et notamment son article 2.

Ces mentions complémentaires ne doivent donc en aucun cas être de nature à induire l'acheteur en erreur, notamment « sur l'identité, les qualités, la composition, la quantité, le mode de fabrication ou d'obtention » ou encore

« en attribuant à la denrée alimentaire des effets ou des propriétés qu'elle ne posséderait pas » et « en lui suggérant que la denrée alimentaire possède des caractéristiques particulières, alors que toutes les denrées alimentaires similaires possèdent ces mêmes caractéristiques ».

Les mentions complémentaires utilisées doivent également être vérifiables. Peuvent être utilisées, à titre d'exemple, des mentions relatives à la texture, à la période de récolte (« miel d'été », « miel de printemps »), au mode d'élaboration (« miel non pasteurisé », « miel non chauffé ») et autres critères analytiques précis pourvus qu'ils soient plus restrictifs que ceux mentionnés dans l'annexe II de la directive), ou à des caractéristiques organoleptiques (saveurs et arômes). *

Actuellement, plusieurs étiquettes sont de ce type :

- "Miel sous label", si les miels répondent au cahier des charges contrôlé par Promag ;
- "Miel wallon" de l'ORPAH, si les miels ont une humidité contrôlée inférieure à 18 % ;
- "Miel de qualité", si les miels répondent aux critères de qualité établis par le CARI.

Dans le futur, les apiculteurs pourront peut-être utiliser une indication géographique protégée (I.G.P.) «Miel de Wallonie» (demande de reconnaissance en cours).

Vous pouvez indiquer le mode de traitement de votre miel (miel centrifugé, miel en rayons, miel égoutté, miel pressé).

Ces indications complémentaires sont très importantes car elles vont permettre de différencier votre miel de l'ensemble des miels mis sur le marché.

Labels

L'objectif premier d'un label est d'informer le consommateur en l'absence du producteur. Les labels sont mis au point pour faciliter la vente des miels mis en dépôt dans les magasins. Peu d'apiculteurs sont donc concernés par cette approche commerciale. De plus, la démarche de labellisation est une démarche tout à fait libre. L'apiculteur choisit de faire partie d'un groupement d'apiculteurs sous label et de suivre un cahier des charges.

Appellations interdites

Par contre, certaines appellations sont interdites sur l'étiquette, ainsi que sur les documents de publicité.

Les mots "hygiène", "médicinal", "malade", "maladie" ainsi que tous les dérivés et représentations de ces mots sont interdits. Il en va de même des mots "pur" et "naturel" ainsi que leurs dérivés puisque le miel, par définition, ne peut être raffiné ou transformé. Dans ce même esprit, il est interdit d'attribuer, sur base de la composition, des propriétés qui se rapportent à des critères objectifs ou mesurables et qui ne peuvent être démontrés.

Question de grammes

Les fonctionnaires contrôleurs du ministère des Affaires économiques peuvent effectuer des contrôles statistiques, par échantillonnage des lots de miels au domicile de l'apiculteur.

La quantité de miel contenue dans l'emballage doit correspondre, en

moyenne, à celle mentionnée sur l'étiquette. En effet, lors d'un contrôle, la moyenne des poids doit être supérieure ou égale au poids annoncé. On tolère que l'écart maximum en moins sur le contenu d'un pot soit de 15 g pour 500 g, de 9 g pour 250 g, de 5,7 g pour 125 g et de 4,5 g pour 50 g. Pour déterminer le poids de miel contenu dans les pots, le contrôleur pèsera plusieurs pots vides pour estimer la tare moyenne et plusieurs pots remplis (jusqu'à une centaine). Cela s'effectue avec un instrument de pesage légal.

Lorsque le pot de miel présente un écart plus important, compris entre une fois et deux fois l'écart maximal toléré (30 g pour un pot de 500 g ou plus), il est appelé "défectueux". S'il y a trop de pots "défectueux", le lot est refusé. Il en est de même si un pot de miel présente un manque de poids supérieur à deux fois l'écart maximal toléré (moins de 470 g pour un pot de miel de 500 g). Ces situations sont donc à éviter !

Définition du miel

Le miel est une denrée naturelle sucrée, produite à partir du nectar des fleurs par l'espèce apicole "Apis mellifera" ou des sécrétions issues des parties vivantes de plantes ou des produits sécrétés par les insectes suceurs du suc de plantes sur les parties vivantes des plantes ou des excréments laissés sur celles-ci par des insectes suceurs, qu'elles butinent, transforment en les combinant avec des matières spécifiques propres, déposent, déshydratent, entreposent et laissent mûrir dans les rayons de la ruche.